

JP10239064

Publication Title:

COMPOSITE SENSOR FOR ANGULAR VELOCITY AND ACCELERATION

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the occupied volume and fitting manhour of a sensor by including an angular velocity detecting element and an acceleration detecting element in one case, and supplying a power line and an earthing conductor, supplied to each detecting element, in common to the case.

SOLUTION: An angular velocity detecting element 1 is formed by machining a constant elastic metal plate into turning fork shape and sticking piezoelectric bodies to the respective pieces of a turning fork, to the root part in order to excite a tuning fork and to the tip side in order to detect Coriolis force generated by the rotation of the tuning fork. An acceleration detecting element 2 is composed of a fixed electrode 2a on a holding board 4, and a movable electrode 2c constituted in such a way that the distance to the fixed electrode 2a is uniformly changed by acceleration vertical to the plane of the fixed electrode 2a. The angular velocity detecting element 1 and the acceleration detecting element 2 are included in one case 11. Two functions of the respective sensors are therefore unified as one integrated sensor, and a power line and an earthing conductor supplied to each of the detecting elements 1, 2 are used in common at the outlet part of the case 11.

Data supplied from the esp@cenet database - <http://ep.espacenet.com>

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-239064

(43)公開日 平成10年(1998)9月11日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 1 C 19/56

G 0 1 C 19/56

G 0 1 P 9/04

G 0 1 P 9/04

15/125

15/125

15/16

15/16

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-43229

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(22)出願日 平成9年(1997)2月27日

(72)発明者 斉藤 正裕

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

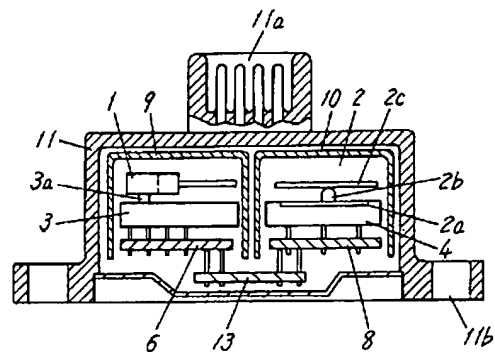
(54)【発明の名称】 角速度と加速度の複合センサ

(57)【要約】

【課題】 本発明は占有体積や取付工数を削減し、ワイヤハーネスも削減できる角速度と加速度の複合センサを提供することを目的とする。

【解決手段】 角速度検出素子1と加速度検出素子2を筐体11内に組み込み、電源線と接地線を共通化するようにした。

1 角速度検出素子 2a 固定電極 3a 保持基板
2 加速度検出素子 2c 可動電極 11 筐体
13 回路基板



【特許請求の範囲】

【請求項1】 音叉形状を持つ振動体と、この振動体を音叉振動方向に加振する加振電極と、前記振動体上加わるコリオリの力によって発生する曲げ応力を検出する角速度検出電極とを備えた角速度検出素子を有し、さらにまた、二つの向き合う平面型の導体電極を有し、一方の電極は固定され、もう一方の電極は電極に加わる加速度と電極の質量によって電極面垂直方向に移動し、この二つの電極間に発生する静電容量を検出する加速度検出素子を有し、これらの角速度検出素子と加速度検出素子は一つの筐体に内包され、それぞれの検出素子へ供給される電源線と接地線は、前記筐体へ共通して供給されるように構成した角速度と加速度の複合センサ。

【請求項2】 角速度検出素子から出力される角速度の源信号と、加速度検出素子から出力される加速度の源信号は、同一回路基板上で角速度と加速度の電圧信号へと変換される請求項1に記載の角速度と加速度の複合センサ。

【請求項3】 角速度検出素子と加速度検出素子は、同一の保護ケースの内部に設けられた請求項1または2に記載の角速度と加速度の複合センサ。

【請求項4】 角速度検出素子と加速度検出素子は、同一の保持基板上に配置された請求項1、2または3に記載の角速度と加速度の複合センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は自動車の車体制御装置の中で、車体の挙動を検知するために用いられる角速度と加速度の複合センサに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、車体の挙動を検出する場合、車体の天方向（Z軸）まわりの車体の回転（ヨー）の検出のため独立した角速度センサと、同じく車体横方向（Y軸）の加速度（ラテラルG）検出のための独立した加速度センサを用いていた。

【0003】図6は従来の車体制御装置の構成を示す。60は自動車、61は角速度センサであり、音叉型の角速度検出素子に働くコリオリの力を電気信号に変換して得られる角速度の源信号をセンサ内部の電子回路によって変換し、角速度の大きさに比例した電圧信号として出力する。62は静電容量型加速度センサであり、2枚の平板電極間の静電容量を用い、2枚の電極の間隔が加速度によって変化することを利用して静電容量を加速度の源信号とし、これを加速度の大きさに比例した電圧信号として出力する。

【0004】車体制御装置は、これらの信号を用いて車体の挙動を把握し、適切な加減速や制動装置の操作などによって、あらゆる路面状態においても常に安定した走行性能を保ち、自動車の安全性を向上させるものとして注目されてきている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来の構成、すなわちそれぞれ独立した角速度センサ61と加速度センサ62を用いた車体制御装置の場合、それぞれ個別のセンサが必要であるため、車両内部での占有体積が大きくなり、自動車60の限られた空間内でのそれぞれのセンサ61、62の設置場所確保に課題を有していた。さらにそれぞれのセンサ61、62を自動車60内で比較的緩い環境条件（温度、振動など）下に置くことが、センサ61、62の性能や耐久面で望ましいが、このような条件が確保できる場所は限られており、センサ61、62の小型化は深刻な要求事項である。

【0006】また、それぞれ個別のセンサ61、62を車体に取り付けるということは、取付工数が必要であるということ意味するため、自動車の製造コスト上好ましくない。

【0007】さらに、それぞれのセンサ61、62に電源線、接地線、信号線を接続しなければならないため、合計で6本のワイヤーハーネスが必要となるが、これはコストの増大や車両重量の増加などにつながるものであった。

【0008】本発明は角速度検出素子と加速度検出素子を一つの筐体内に納め一体化することにより、センサの占有体積や取付工数を削減すると共に、センサに供給されるワイヤーハーネスの一部を共有化することによってワイヤーハーネス本数をも削減することのできる角速度と加速度の複合センサを提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明の複合センサは、角速度検出素子と加速度検出素子が一つの筐体に内包され、それぞれの検出素子へ供給される電源線と接地線は、前記筐体へ共通して供給されることを特徴とする。

【0010】この構成によると、1個のセンサで角速度と加速度の両方検出できるため、センサの占有体積や取付工数を削減すると共に、センサに供給されるワイヤーハーネスの一部を共有化することによってワイヤーハーネス本数をも削減することのできる角速度と加速度の複合センサを実現することができるのである。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、音叉形状を持つ振動体と、この振動体を音叉振動方向に加振する加振電極と、前記振動体上加わるコリオリの力によって発生する曲げ応力を検出する角速度検出電極とを備えた角速度検出素子を有し、さらにまた、二つの向き合う平面型の導体電極を有し、一方の電極は固定され、もう一方の電極は電極に加わる加速度と電極の質量によって電極面垂直方向に移動し、この二つの電極間に発生する静電容量を検出する加速度検出素子を有し、これらの角速度検出素子と加速度検出素子は一つの

筐体に内包されているため、それぞれのセンサの2つの機能が1個の複合センサとして統一されている。しかも、それぞれの検出素子へ供給される電源線と接地線は筐体出口部分では共通化されているため、複合センサへの電源供給および接地のための配線は1個のセンサに対するものだけで良いものとなる。

【0012】請求項2に記載の発明は、角速度検出素子から出力される角速度の源信号と、加速度検出素子から出力される加速度の源信号は、同一回路基板上で角速度と加速度の電圧信号へと変換されるようにしたものであり、回路基板の共用化によりコストの低減が図れることになる。

【0013】請求項3に記載の発明は、角速度検出素子と加速度検出素子は同一の保護ケースの内部に設けられたものであり、この点でもケースを共用しコストの低減化が可能となる。

【0014】請求項4に記載の発明は、角速度検出素子と加速度検出素子は、同一の保持基板上に配置したものであり、この構成によっても部品点数が削減でき、コストの低減化が図れることになる。

【0015】以下、本発明の具体的な実施の形態について図面を用いて説明する。

(実施の形態1) 図1は本発明の第1の実施の形態における角速度と加速度の複合センサの構造を示し、図2は図1に示す複合センサの回路ブロック図である。図1、図2においてそれぞれ1は角速度検出素子であり、恒弾性体の金属板を打ち抜き折り曲げ加工によって音叉形状とし、音叉の各片の根本部分に圧電体を張りつけこれを音叉の加振ならびにその振動のモニター用素子として用い、音叉各片の先端側に圧電体を張り付け音叉の軸方向回転によって生じるコリオリの力を検出するために用いている。

【0016】2は加速度検出素子であり、加速度検出素子用の保持基板4上に構成された固定電極2aと、この保持基板4上に圧入されたピン2bによって支えられ加速度検出素子に発生する固定電極面垂直方向の加速度によって保持基板4上の固定電極2aとの距離が均等に变化するように構成された可動電極2cとによって構成されている。3は角速度検出素子1を圧入されたピン3aによって保持する角速度検出素子用の保持基板、4は上記固定電極2aを表面上に構成した加速度検出素子用の保持基板である。

【0017】5は音叉形状の角速度検出素子1より得られた角速度の源信号を角速度の値に比例する電圧に変換するための角速度センサ回路部で、これは図1の角速度センサ回路基板6上に構成されている。7は加速度検出素子2の固定電極2aと可動電極2cの間に発生する静電容量値を加速度の値に比例する電圧に変換するための加速度センサ回路部で、同じく図1の加速度センサ回路基板8上に構成されている。

【0018】9は角速度センサケースであり、角速度検出素子1、角速度検出素子用の保持基板3、角速度センサ回路基板6を内包する。これは、組立時において調整・校正された角速度センサブロックの機能がそれ以降の組立時の不適切な取り扱いなどによって損なわれることを防ぐ役割を果たす。同様に10は加速度センサケースであり、角速度センサケース9と同様の動きを加速度センサブロックについて行う。

【0019】11は複合センサの筐体であり、この筐体11の一部には複合センサと外部との電気的な接続を行うためのコネクタ11aや、複合センサを車体に取り付けるための取付穴11bが構成されている。

【0020】さらに図2に示す12は保護回路であり、複合センサに供給される電源電圧が過電圧状態になった場合やサージを含んでいた場合においてもこれを吸収し、角速度センサ回路部5や加速度センサ回路部7を保護する。この保護回路12はコネクタ11aから角速度センサ回路基板6および加速度センサ回路基板8までの間に別の回路基板13が設けられ、その回路基板13上に設置されている。

【0021】上記のように構成された角速度と加速度の複合センサにおいてその作用を説明する。図2に示すように、角速度センサ回路部5と加速度センサ回路部7はいずれも電源線、接地線と信号出力線を必要とするが、それらは複合センサの筐体11内で分配されているため、コネクタ11aでは本来6個の入出力が必要なセンサの端子が4個となっている。これは自動車の配線側から見た場合も、必要なワイヤーハーネスが6本から4本に削減されるという効果を持つのみならず、それぞれのワイヤーハーネスを接合するためのコネクタ数の削減、コネクタ端子数などの効果ももたらすものである。また本来、角速度センサと加速度センサそれぞれに必要な異常電源電圧発生時のための保護回路も共用化されているため、保護回路の半減もなしている。

【0022】さらに、センサの取り付けについても、筐体11の取付穴11bを用いることによって角速度センサと加速度センサが同時に取り付けられ、センサ取付工数の削減につながるばかりでなく、取り付けのためのスペースが1ヵ所済み、またそれぞれ別個のセンサの場合に比べ取付フランジの共用化によって取り付け面積も削減され、自動車の中で限られたスペースを有効に活用することができる。

【0023】このように本実施の形態によれば、角速度センサと加速度センサを同一の筐体11内に収納したことによって、センサの入出力端子の削減、それに伴うワイヤーハーネスや付帯コネクタの削減、電源保護回路の削減、取付工数の削減ならびに自動車の限られたスペースの有効活用をもたらすことができる。

【0024】(実施の形態2) 図3は本発明の第2の実施の形態における角速度と加速度の複合センサの構造を

示す。本実施の形態でも、恒弾性の金属板を用いた音叉形状の角速度検出素子1や、2枚の電極間の静電容量値を用いる加速度検出素子2を用いる基本構造は実施の形態1と同様である。図3において14は回路基板であり、図2で示した角速度の源信号を電圧信号に変換する角速度センサ回路部5と加速度センサの源信号を電圧信号に変換する加速度センサ回路部7は、本実施の形態ではいずれもこの回路基板14上に配置されている。さらに、角速度センサ回路部5と加速度センサ回路部7は同一の回路基板14上に配置されたことにより、保護回路12もこの回路基板14上に設置することが可能となった。

【0025】上記のように構成された角速度と加速度の複合センサの場合、角速度センサ回路部5と加速度センサ回路部7を同一の回路基板14上に配置したことにより、実施の形態1で述べた効果に加え、回路基板枚数が3枚から1枚に削減され、コスト面でさらに有利になっている。さらに保護回路をそれぞれのセンサの回路部に近づけたことにより、ノイズからの保護能力が高まるという効果も生まれた。

【0026】このように本実施の形態によれば、角速度センサ回路部5と加速度センサ回路部7を同一の回路基板14上に配置したことにより、実施の形態1の効果に加え、基板枚数の削減を可能にし、また保護回路の効果を高めることも可能にした。

【0027】（実施の形態3）図4は本発明の第3の実施の形態における角速度と加速度の複合センサの構造を示す。本実施の形態でも、恒弾性の金属板を用いた音叉形状の角速度検出素子1と角速度検出素子用の保持基板3からなる角速度検出ブロックや、2枚の電極間の静電容量値を用いる加速度検出素子2と加速度検出素子用の保持基板4からなる加速度検出ブロックを用いる基本構造は、第1および第2の実施の形態と同様である。

【0028】図4において15は検出素子ケースであり、角速度検出素子1と加速度検出素子2を検出素子ケース15で保護している。第1および第2の実施の形態においては、角速度検出ブロックや加速度検出ブロックはそれぞれ個別に製造され調整された後、その後の組立時の不適切な取り扱いによって機能が損なわれることを防ぐことが必要であり、それぞれの検出ブロック毎にそれぞれのケースを必要としていた。

【0029】しかし、製造工程を自動化し組立行程を適切に設計することによって、各検出素子の組立調整後から不適切な取り扱いが行われる可能性なく両方の検出ブロックを検出素子ケース15で保護することが可能となったため、第1および第2の実施の形態で必要としていた検出素子個別の保護ケースを一体化することが可能となっている。

【0030】このように本実施の形態によれば、角速度検出ブロックと加速度検出ブロックを、一つの検出素子

ケース15内に収納したことにより、ケースの部品点数を削減することができ、実施の形態2の効果に加え、検出ブロックの保護ケースの部品点数を削減することができ、コスト面での効果をもたらす。

【0031】（実施の形態4）図5は本発明の第4の実施の形態における角速度と加速度の複合センサの構造を示す。図5において16は保持基板である。実施の形態3までにおいては、角速度検出素子1と加速度検出素子2は、それぞれ個別の保持基板3並びに4によって保持されていた。これは角速度検出素子1と加速度検出素子2のそれぞれの作動によって発生する素子の振動が互いに他方の検出動作に干渉を及ぼし検出精度の低下を防ぐため、並びに、両方の検出ブロックの組立が離れた場所で行われることに対応することを想定していたものである。

【0032】しかしながら、両検出素子の振動特性の解明や製造工法の見直しによって両検出素子一つの保持基板16上に配置することが可能となり、角速度検出ブロックと加速度検出ブロックを統合し、保持基板16上に納めることが可能となった。

【0033】このように本実施の形態によれば、角速度検出素子1と加速度検出素子2を同一の保持基板16上に配置したため、保持基板の部品点数が削減されコスト面での効果を生み出した。

【0034】

【発明の効果】以上のように本発明は、音叉形状を持つ振動体と、この振動体を音叉振動方向に加振する加振電極と、前記振動体上加わるコリオリの力によって発生する曲げ応力を検出する角速度検出電極とを備えた角速度検出素子を有し、さらにまた、二つの向き合う平面型の導体電極を有し、一方の電極は固定され、もう一方の電極は電極に加わる加速度と電極の質量によって電極面垂直方向に移動し、この二つの電極間に発生する静電容量を検出する加速度検出素子を有し、これらの角速度検出素子と加速度検出素子は一つの筐体に内包され、それぞれの検出素子へ供給される電源線と接地線は、前記筐体へ共通して供給されるため、1個のセンサで角速度と加速度の両方を検出でき、センサの占有体積や取付工数を削減すると共に、センサに供給されるワイヤーハーネスの一部を共有化することによってワイヤーハーネス本数をも削減することのできる角速度と加速度の複合センサを実現することができるのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における角速度と加速度の複合センサの構造図

【図2】図1に示す複合センサの回路ブロック図

【図3】本発明の第2の実施の形態における角速度と加速度の複合センサの構造図

【図4】本発明の第3の実施の形態における角速度と加速度の複合センサの構造図

【図5】本発明の第4の実施の形態における角速度と加速速度の複合センサの構造図

【図6】従来の車体制御装置を示す説明図

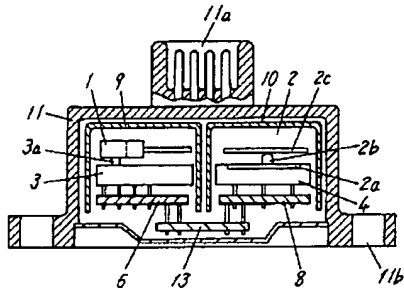
【符号の説明】

- 1 角速度検出素子
- 2 加速度検出素子
- 2a 固定電極
- 2c 可動電極
- 3, 4 保持基板
- 5 角速度センサ回路部
- 6 角速度センサ回路基板
- 7 加速度センサ回路部

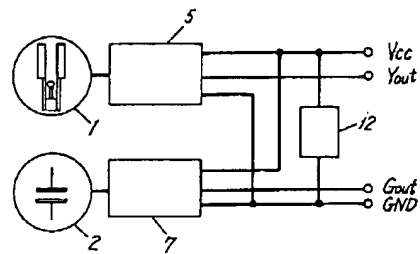
- 8 加速度センサ回路基板
- 9 角速度センサケース
- 10 加速度センサケース
- 11 筐体
- 11a コネクタ
- 11b 取付穴
- 12 保護回路
- 13 回路基板
- 14 回路基板
- 15 検出素子ケース
- 16 保持基板

【図1】

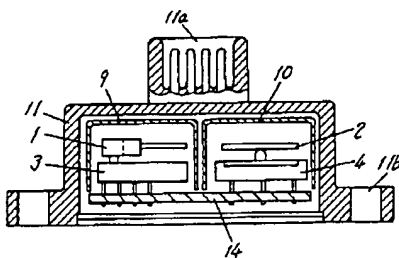
- 1 角速度検出素子
- 2a 固定電極
- 3a 保持基板
- 2 加速度検出素子
- 2c 可動電極
- 11 筐体
- 13 回路基板



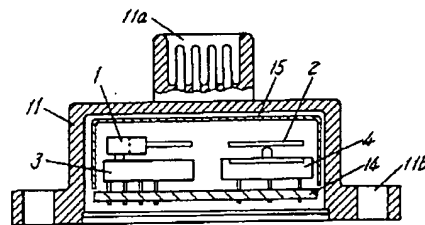
【図2】



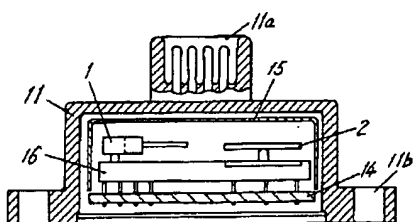
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

